

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-121857

(43)Date of publication of application : 23.04.2003

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339

G02F 1/1335

(21)Application number : 2001-312622

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 10.10.2001

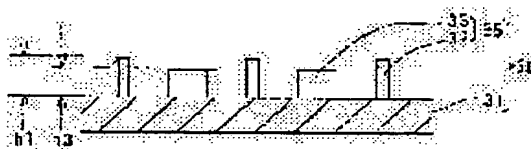
(72)Inventor : TANAKA HARUHIKO  
MINATO KOICHI  
HONDA SACHIKO  
SAKAKAWA MAKOTO

## (54) COLOR FILTER FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE PROVIDED WITH COLUMNAR SPACER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a color filter for a liquid crystal display device provided with columnar spacers, with which the liquid crystal display device can be attained, wherein panel assembly can be performed while the gap is being properly maintained, the gap is reduced and fixedly maintained when excess load is applied or when a liquid crystal is contracted under a low temperature condition and accordingly color unevenness or the like is not generated and vacuum bubbles (low temperature bubbles) are not generated.

**SOLUTION:** The columnar spacers are constituted of two columnar spacers of a columnar spacer (a first columnar spacer) having the height and the sectional area corresponding to the deformation by the load at the time when the panel is assembled and the deformation following the contraction of the liquid crystal at low temperature and a columnar spacer (a second columnar spacer) having height and sectional area holding the gap between substrates when excess load is applied and when the liquid crystal is contracted under low temperature condition.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-121857

(P2003-121857A)

(43)公開日 平成15年4月23日 (2003.4.23)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
G 0 2 F 1/1339	5 0 0	G 0 2 F 1/1339	5 0 0 2 H 0 8 9
1/1335	5 0 5	1/1335	5 0 5 2 H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2001-312622(P2001-312622)

(22)出願日 平成13年10月10日 (2001.10.10)

(71)出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72)発明者 田中 治彦

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者 港 浩一

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者 本多 幸子

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

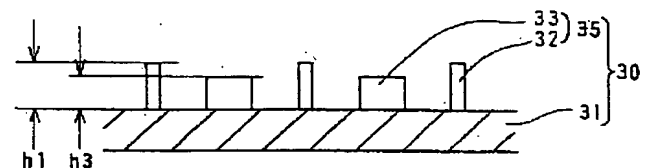
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタ

(57)【要約】

【課題】ギャップを適正に保ってパネル組み立てを行い、また、過剰な荷重を受けた時、或いは低温環境下で液晶が収縮した時にギャップが縮小し、且つ一定に保たれ、従って、色ムラなどが発生せず、また真空気泡（低温気泡）が発生しない液晶表示装置とすることができる柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタを提供すること。

【解決手段】柱状スペーサーが、パネル組み立て時の荷重による変形及び低温時の液晶の収縮に追従した変形に対応した高さ、断面積を有する柱状スペーサー（第一柱状スペーサー）と、過剰な荷重を受けた時及び低温環境下で液晶が収縮した時に基板間のギャップを保つ高さ、断面積を有する柱状スペーサー（第二柱状スペーサー）の二種の柱状スペーサーで構成されていること。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタにおいて、柱状スペーサーが、パネル組み立て時の荷重による変形及び低温環境下の液晶の収縮に追従した変形に対応した高さ、断面積を有する柱状スペーサー（第一柱状スペーサー）と、局部的に過剰な荷重を受けた時及び低温環境下で液晶が収縮した時に基板間のギャップを保つ高さ、断面積を有する柱状スペーサー（第二柱状スペーサー）の二種の柱状スペーサーで構成されており、パネル組み立て時に基板間のギャップを適正に保ち、且つ局部的に過剰な荷重を受けた時、或いは低温環境下で液晶が収縮した時に変形し、基板間のギャップを一定に保つことを特徴とする柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタ。

【請求項2】柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタにおいて、柱状スペーサーが、パネル組み立て時の荷重による変形及び低温環境下の液晶の収縮に追従した変形に対応した高さ、断面積を有する柱状スペーサー（第一柱状スペーサー）と、パネル組み立て時に基板間のギャップを適正に得るための基準となる高さであり、且つ低温環境下の液晶の収縮に追従した変形に対応した高さ、断面積を有する柱状スペーサー（第二柱状スペーサー）と、局部的に過剰な荷重を受けた時及び低温環境下で液晶が収縮した時に基板間のギャップを一定に保つ高さ、断面積を有する柱状スペーサー（第三柱状スペーサー）の三種の柱状スペーサーで構成されており、パネル組み立て時に基板間のギャップを適正に保ち、且つ局部的に過剰な荷重を受けた時、或いは低温環境下で液晶が収縮した時に変形し、基板間のギャップを一定に保つことを特徴とする柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に用いるカラーフィルタに関するものであり、特に、スペーサー機能を有する柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の液晶表示装置の技術に於いては、基板間にギャップを形成するために、スペーサーと呼ばれるガラス又は合成樹脂の透明球状体粒子（ビーズ）を散布している。このスペーサーは透明な粒子であることから、画素内に液晶と一諸にスペーサーが入っていると、黒色表示時にスペーサーを介して光が漏れてしまい、また、液晶材料が封入されている基板間にスペーサーが存在することによって、スペーサー近傍の液晶分子の配列が乱され、この部分で光漏れを生じ、コントラストが低下し表示品質に悪影響を及ぼす、などの問題を有している。

【0003】このような問題を解決する技術として、例

2

えば、感光性樹脂を用い、部分的なパターン露光～現像というフォトリソグラフィケーション法により画素間の遮光層の位置にスペーサー機能を有する突起部を形成する方法が提案されている。図1は、このような例を示す液晶表示装置用カラーフィルタの部分断面図である。図1において、液晶表示装置用カラーフィルタ（10）は、透明基板（11）上に、遮光層（12）、画素状カラーフィルタ層（13）、透明導電膜（14）が形成され、この画素状カラーフィルタ層（13）間の透明導電膜（14）上にスペーサー機能を有する突起部としての柱状スペーサー（15）が形成されているものである。このような柱状スペーサー（15）は、水平方向の断面積が同一面積で、また高さが同一高さのものが面内に多数個形成されている。

【0004】図2は、このような液晶表示装置用カラーフィルタ（10）を液晶表示装置に使用した例を示す液晶表示装置の部分断面図である。図2において、液晶表示装置（50）は、液晶表示装置用カラーフィルタ（10）と、例えば、透明基板（21）上に透明導電膜（24）が形成された対向基板（20）が貼り合わされて構成されているものである。このような液晶表示装置（50）においては、柱状スペーサー（15）は画素内を避けた位置に形成されているので、上記コントラストの改善がみられることに加え、液晶表示装置としての耐衝撃性が向上したものとなる。

【0005】液晶表示装置用カラーフィルタ（10）と対向基板（20）を貼り合わせてパネルとするパネル組み立て工程では、周辺部にシール部（図示せず）を設け、液晶表示装置用カラーフィルタ（10）と対向基板（20）のギャップができるだけ平行になるようにして、上下定盤間に荷重を加えシール部及び柱状スペーサーを圧着し貼り合わせるが、この際に加わる荷重によって柱状スペーサー（15）が変形するので、変形した状態で基板間のギャップが設定されることになる。

【0006】柱状スペーサー（15）が面内において、ある密度で形成されている際に、柱状スペーサー（15）の断面積が小さいとパネル組み立て工程で基板間のギャップが均一になりにくく、液晶表示装置に色ムラなどが発生し易くなる。すなわち、柱状スペーサー（15）の断面積はある大きさ以上のものを用いることになる。また、局部的に過剰な荷重を受けた場合には液晶表示装置に色ムラなどが発生し易くなる。一方、柱状スペーサー（15）の断面積が大きいとパネル組み立て工程で基板間のギャップは均一なものとなるが、液晶セル内で真空気泡が発生し易くなる。

【0007】これは、液晶表示装置の使用時の環境が、例えば、-20℃というような低温の環境下では、液晶セルを構成する部材はすべて収縮しようとする。構成する部材の中では液晶の収縮率が最も大きいため、基板間のギャップを小さくする方向に収縮しようとする。この

(3)

3

とき、基板間のギャップが収縮しようとする変化量に対し、柱状スペーサーの変形が追従できなくなると、液晶セル内部に負圧が生じ、その結果液晶セル内に真空気泡（低温気泡）が発生し易くなるのである。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタを液晶表示装置に使用した際に、液晶表示装置用カラーフィルタと対向基板との貼り合わせにては、基板間のギャップを適正に均一に保ってパネル組み立てを行い、従って色ムラを発生させることのない液晶表示装置とすることができ、また、局部的に過剰な荷重を受けた時、或いは低温環境下で液晶が収縮した時に基板間のギャップが縮小し、且つギャップが一定に保たれ、従って、色ムラなどが発生することなく、また液晶セル内で真空気泡（低温気泡）が発生することのない液晶表示装置とすることができる柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタを提供することを課題とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタにおいて、柱状スペーサーが、パネル組み立て時の荷重による変形及び低温環境下の液晶の収縮に追従した変形に対応した高さ、断面積を有する柱状スペーサー（第一柱状スペーサー）と、局部的に過剰な荷重を受けた時及び低温環境下で液晶が収縮した時に基板間のギャップを保つ高さ、断面積を有する柱状スペーサー（第二柱状スペーサー）の二種の柱状スペーサーで構成されており、パネル組み立て時に基板間のギャップを適正に保ち、且つ局部的に過剰な荷重を受けた時、或いは低温環境下で液晶が収縮した時に変形し、基板間のギャップを一定に保つことを特徴とする柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタである。

【0010】また、本発明は、柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタにおいて、柱状スペーサーが、パネル組み立て時の荷重による変形及び低温環境下の液晶の収縮に追従した変形に対応した高さ、断面積を有する柱状スペーサー（第一柱状スペーサー）と、パネル組み立て時に基板間のギャップを適正に得るための基準となる高さであり、且つ低温環境下の液晶の収縮に追従した変形に対応した高さ、断面積を有する柱状スペーサー（第二柱状スペーサー）と、局部的に過剰な荷重を受けた時及び低温環境下で液晶が収縮した時に基板間のギャップを一定に保つ高さ、断面積を有する柱状スペーサー（第三柱状スペーサー）の三種の柱状スペーサーで構成されており、パネル組み立て時に基板間のギャップを適正に保ち、且つ局部的に過剰な荷重を受けた時、或いは低温環境下で液晶が収縮した時に変形し、基板間のギャップを一定に保つことを特徴とする柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタである。

4

## 【0011】

【発明の実施の形態】以下に本発明による柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタを、その実施の形態に基づいて説明する。図3は、本発明による柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタを模式的に示した断面図である。図3に示すように、本発明による柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタ（30）は、図示せぬ遮光層、画素状カラーフィルタ層、透明導電膜が形成された透明基板（31）上の画素状カラーフィルタ層間の透明導電膜上に柱状スペーサー（35）が形成されているものである。

【0012】柱状スペーサー（35）は、第一柱状スペーサー（32）と第二柱状スペーサー（33）で構成されている。第一柱状スペーサー（32）は、パネル組み立て時の荷重による変形及び低温環境下の液晶の収縮に追従した変形に対応した高さ、断面積を有する柱状スペーサーである。また、第二柱状スペーサー（33）は、局部的に過剰な荷重を受けた時及び低温環境下で液晶が収縮した時に基板間のギャップを保つ高さ、断面積を有する柱状スペーサーである。

【0013】第一柱状スペーサー（32）の高さは、第二柱状スペーサー（33）の高さに対し0.2 $\mu\text{m}$ ～0.3 $\mu\text{m}$ 程度高いものを意味し、また、その断面積は、第二柱状スペーサー（33）の断面積より小さなものを意味し、25 $\mu\text{m}^2$ ～200 $\mu\text{m}^2$ 程度のものである。この第一柱状スペーサー（32）はパネル組み立て時の荷重によって変形する。第二柱状スペーサー（33）の高さは、その液晶表示装置に所望される基板間のギャップ幅より極くわずかに小さなものであり、また、その断面積は、1000 $\mu\text{m}^2$ ～10,000 $\mu\text{m}^2$ 程度のものである。この第二柱状スペーサー（33）はパネル組み立て時の荷重によって変形しない。

【0014】図4は、パネル組み立て工程において、液晶表示装置用カラーフィルタ（30）と対向基板（40）を貼り合わせ、荷重を加えてパネルを組み立てた状態を示したものである。また、図5は、パネル組み立て時の局部的に過剰な荷重を受けた時、或いは低温環境下において、液晶表示装置用カラーフィルタ（30）と対向基板（40）の基板間のギャップが縮小した状態を示したものである。

【0015】本発明による液晶表示装置用カラーフィルタ（30）は、その柱状スペーサー（35）が第一柱状スペーサー（32）と第二柱状スペーサー（33）で構成されており、パネル組み立て時に断面積の小さい第一柱状スペーサー（32）は、荷重によって初期の高さ（h1）から第二柱状スペーサー（33）の高さ（h3）と極めて近い高さになるまで変形する（変形した高さh2）。この際、局部的に過剰な荷重がかかった場合でも、第二柱状スペーサー（33）の高さ（h3）で第一柱状スペーサー（32）の変形は止まり、これ以上は

(4)

5

荷重によって変形しない。

【0016】また、低温環境下においては、基板間のギャップは変形しにくい第二柱状スペーサー（33）によって規制され一定に保たれる。従って、柱状スペーサーとしては、パネル組み立て時に必要な適度な変形が得られ、基板間のギャップを適正な高さ（幅）（h2）に保ち、且つ局部的に過剰な荷重を受けた時、或いは低温環境下においても基板間のギャップを一定の高さ（幅）（h3）に保つことができるものとなる。

【0017】一方図6は、本発明における請求項2に係わる柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタを模式的に示した断面図である。図6に示すように、本発明による柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタ（60）は、図示せぬ遮光層、画素状カラーフィルタ層、透明導電膜が形成された透明基板（61）上の、画素状カラーフィルタ層間の透明導電膜上に柱状スペーサー（65）が形成されているものである。

【0018】ここで、柱状スペーサー（65）は、第一柱状スペーサー（62）と第二柱状スペーサー（63）と第三柱状スペーサー（64）で構成されている。第一柱状スペーサー（62）は、パネル組み立て時の荷重による変形及び低温環境下の液晶の収縮に追従した変形に対応した高さ、断面積を有する柱状スペーサーである。第二柱状スペーサー（63）は、パネル組み立て時に基板間のギャップを適正に得るための基準となる高さであり、且つ低温環境下の液晶の収縮に追従した変形に対応した高さ、断面積を有する柱状スペーサーである。また、第三柱状スペーサー（64）は、局部的に過剰な荷重を受けた時及び低温環境下で液晶が収縮した時に基板間のギャップを一定に保つ高さ、断面積を有する柱状スペーサーである。

【0019】第一柱状スペーサー（62）の高さは、第三柱状スペーサー（64）の高さに対し $0.2\mu\text{m} \sim 0.3\mu\text{m}$ 程度高いものを意味し、また、その断面積は、第二柱状スペーサー（63）の断面積より小さなものを意味し、 $25\mu\text{m}^2 \sim 200\mu\text{m}^2$ 程度のものである。この第一柱状スペーサー（62）はパネル組み立て時の荷重によって変形する。第二柱状スペーサー（63）の高さは、第三柱状スペーサー（64）の高さに対し $0.03\mu\text{m}$ 程度高いものを意味し、また、その断面積は、第三柱状スペーサー（64）の断面積より小さなものを意味し、 $500\mu\text{m}^2 \sim 3000\mu\text{m}^2$ 程度のものである。この第二柱状スペーサー（63）はパネル組み立て時の荷重によって変形しない。しかし、局部的に過剰な荷重を受けた時、或いは低温環境下では変形する。第三柱状スペーサー（64）の高さは、その液晶表示装置に所望される基板間のギャップ幅より極くわずかに小さなものであり、また、その断面積は、 $1000\mu\text{m}^2 \sim 10,000\mu\text{m}^2$ 程度のものであ

6

る。この第三柱状スペーサー（64）はパネル組み立て時の荷重によって変形しない。

【0020】図7は、パネル組み立て工程において、液晶表示装置用カラーフィルタ（60）と対向基板（80）を貼り合わせ、荷重を加えてパネルを組み立てた状態を示したものである。また、図8は、パネル組み立て時の局部的に過剰な荷重を受けた時、或いは低温環境下において、液晶表示装置用カラーフィルタ（60）と対向基板（80）の基板間のギャップが縮小した状態を示したものである。

【0021】本発明による液晶表示装置用カラーフィルタ（60）は、その柱状スペーサー（65）が第一柱状スペーサー（62）と第二柱状スペーサー（63）と第三柱状スペーサー（64）で構成されており、パネル組み立て時に断面積の小さい第一柱状スペーサー（62）は、荷重によって初期の高さ（h4）から第二柱状スペーサー（63）の高さ（h5）と等しい高さになるまで変形する（変形した高さh5）。この際、局部的に過剰な荷重がかかった場合でも、第三柱状スペーサー（34）の高さ（h3）で第一柱状スペーサー（32）及び第二柱状スペーサー（33）の変形は止まり、これ以上は荷重によって変形しない。

【0022】また、低温環境下においては、基板間のギャップは変形しにくい第三柱状スペーサー（64）によって規制され一定に保たれる。つまり、パネル組み立て時には対向基板（80）は荷重によって第二柱状スペーサー（63）に接し、その高さ（h5）で規制され適正に保たれる。さらに、局部的に過剰な荷重を受けた時、或いは低温環境下で液晶が収縮した時には、荷重に対する変形が殆どない第三柱状スペーサー（64）に接するところまで第一柱状スペーサー（62）及び第二柱状スペーサー（63）がさらに変形する。

【0023】従って、柱状スペーサーとしては、パネル組み立て時に必要な適度な変形が得られ、第二柱状スペーサー（63）により適正な基板間のギャップが得られ、且つ局部的に過剰な荷重を受けた時、或いは低温環境下においても基板間のギャップを一定の高さ（幅）（h6）に保つことができるものとなる。すなわち、基板間のギャップ制御がより確実なものとなる。

【0024】これら第一柱状スペーサー（62）、第二柱状スペーサー（63）、及び第三柱状スペーサー（64）を、例えば、感光性樹脂を用いフォトリソレーション法により形成する際には、第一柱状スペーサー（62）、第二柱状スペーサー（63）、及び第三柱状スペーサー（64）の高さが異なるために、第一柱状スペーサー（62）の形成工程、第二柱状スペーサー（63）の形成工程、及び第三柱状スペーサー（64）の形成工程の三工程で形成することになる。

【0025】しかし、一般に、ネガ型の感光性樹脂を用いて断面積に大小差のある柱状パターンを形成すると、

(5)

7

塗布された感光性樹脂は同一の厚さのものであっても、得られる柱状パターンの高さに差が生じる。すなわち、断面積の小さな柱状パターンは高く、断面積の大きな柱状パターンは低く形成される性向がある。このようなネガ型の感光性樹脂が有する性向を利用して、上記のような高さの異なる三種の柱状パターンを一回の工程で形成することも可能である。尚、一回の工程で三種以上の柱状パターンを形成することも容易に可能である。 \*

・アクリル系樹脂

(ダイセル化学工業(株)製、サイクロマーP-ACA200M)

.....100重量%

・光重合性モノマー

東洋合成(株)製、アロニクスM400 .....60重量部

・光重合開始剤

(チバスペシャリティケミカルズ社製、IRG907)

.....20重量部

・溶剤

プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート

【0027】 [柱状スペーサーの作製] 上記柱状スペーサー用感光性樹脂組成物を用いて、遮光層、画素状カラーフィルタ層、透明導電膜が形成された透明基板上に感光性樹脂層を設け、200mJ/cm<sup>2</sup>の露光、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0.1%溶液による現像60秒、250℃・1時間のベーキングを行い、柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタを得た。

【0028】 柱状スペーサーとして、第一柱状スペーサーと第二柱状スペーサーを同数配置し、面内での配置密度は各々2.85本/mm<sup>2</sup>、すなわち、合計で5.

8

\* 【0026】

【実施例】 以下に実施例により本発明を詳細に説明する。

<実施例1>

【柱状スペーサー用感光性樹脂組成物の調製】 以下の組成にて、ネガ型の柱状スペーサー用感光性樹脂組成物を調製した。

7本/mm<sup>2</sup>の配置密度のものとした。第二柱状スペーサーの高さは4.6μmで形成した。この4.6μmは所望するギャップ幅の値である。断面積は約1600μm<sup>2</sup> (40×40μm)とした。同時に形成して得られた第一柱状スペーサーの高さは4.8μmであった。断面積は約100μm<sup>2</sup> (10×10μm)とした。表1に第一柱状スペーサー及び第二柱状スペーサーの寸法を示す。

【0029】

【表1】

(6)

9

10

		第一柱状スペーサー	第二柱状スペーサー
実施例1	配置密度	2.85本/mm <sup>2</sup>	2.85本/mm <sup>2</sup>
	高 さ	4.8μm	4.6μm
	断面積	100μm <sup>2</sup> (10×10μm)	1600μm <sup>2</sup> (40×40μm)
	総断面積	285μm <sup>2</sup> /mm <sup>2</sup>	4560μm <sup>2</sup> /mm <sup>2</sup>
比較例1	配置密度	5.7本/mm <sup>2</sup>	—
	高 さ	4.8μm	—
	断面積	100μm <sup>2</sup> (10×10μm)	—
	総断面積	570μm <sup>2</sup> /mm <sup>2</sup>	—

【0030】得られた柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタに、1平方センチ当たり5.9N (0.6kg/cm<sup>2</sup>) の荷重を加え第一柱状スペーサーの変形を測定したところ、4.8μmの高さが4.63μmに変形した。この5.9N (0.6kg/cm<sup>2</sup>) の荷重は、第一柱状スペーサー1本当たり20mNに相当する荷重である。尚、実際のパネル組み立て工程では、柱状スペーサー1本当たり10mN程度の荷重となる。更に、荷重を17.7N (3.0kg/cm<sup>2</sup>) まで徐々に加えて変形を測定したところ、変形は4.6μmにて留まった。

【0031】これは、第二柱状スペーサーによって荷重が支えられるためである。すなわち、局部的に過剰な荷重が加わっても変形は殆どなく4.6μmにて留まる。尚、この際、第一柱状スペーサー1本当たりの荷重は、高さ4.6μmまでは約100mN、高さ4.6μm以降は約6mNとなる。また、第二柱状スペーサー1本当たりの荷重は、高さ4.6μmまでは0mN、高さ4.6μm以降は約94mNとなる。

【0032】また、上記柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタを用いて液晶表示装置を作製し、-20℃の低温環境下に曝したところ液晶セル内での真空気泡 (低温気泡) の発生はみられなかった。これは、第一柱状スペーサーが低温時の液晶の収縮に追従して変形したことを示す。この変形は、変形しにくい第二

柱状スペーサーの存在によりギャップは4.6μmに一定に保たれる。

【0033】<比較例1>柱状スペーサー用感光性樹脂組成物は実施例1と同一のものをを用い、また、柱状スペーサーの作製は実施例1と同様に行い、柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタを得た。柱状スペーサーとして、第一柱状スペーサーのみを配置し、面内での配置密度は5.7本/mm<sup>2</sup> の配置密度のものとした。第一柱状スペーサーの高さは4.8μmで形成した。断面積は約100μm<sup>2</sup> (10×10μm) とした。表1に第一柱状スペーサーの寸法を示す。

【0034】得られた柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタに、1平方センチ当たり5.9N (0.6kg/cm<sup>2</sup>) の荷重を加え第一柱状スペーサーの変形を測定したところ、4.8μmの高さが4.7μmに変形した。尚、この5.9N (0.6kg/cm<sup>2</sup>) の荷重は、第一柱状スペーサー1本当たり10mNに相当する荷重である。更に、荷重を17.7N (3.0kg/cm<sup>2</sup>) まで序々に加えて変形を測定したところ、変形は4.46μmに達した。すなわち、パネル組み立て時に基板間のギャップは適正に保たれないことが示された。

【0035】また、上記柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタを用いて液晶表示装置を作製したところ色ムラを発生し表示品質は不良であった。ま

(7)

11

た、液晶表示装置を $-20^{\circ}\text{C}$ の低温環境下に曝したところ液晶セル内での真空気泡（低温気泡）の発生はみられなかった。これにより、低温時の液晶の収縮に第一柱状スペーサーが追従して変形していることは示されたが、液晶表示装置には色ムラが発生し表示品質は不良であった。

## 【0036】

【発明の効果】本発明は、柱状スペーサーが、パネル組み立て時の荷重による変形及び低温環境下の液晶の収縮に追従した変形に対応した高さ、断面積を有する柱状スペーサー（第一柱状スペーサー）と、局部的に過剰な荷重を受けた時及び低温環境下で液晶が収縮した時に基板間のギャップを保つ高さ、断面積を有する柱状スペーサー（第二柱状スペーサー）の二種の柱状スペーサーで構成されている柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタであるので、液晶表示装置用カラーフィルタと対向基板との貼り合わせにては、基板間のギャップを適正に均一に保ってパネル組み立てを行い、従って色ムラを発生させることのない液晶表示装置とすることができ、また、局部的に過剰な荷重を受けた時、或いは低温環境下で液晶が収縮した時に基板間のギャップが縮小し、且つギャップが一定に保たれ、従って、色ムラなどが発生することなく、また液晶セル内で真空気泡（低温気泡）が発生することのない液晶表示装置とすることができる柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタとなる。

【0037】また、本発明は、柱状スペーサーが、パネル組み立て時の荷重による変形及び低温環境下の液晶の収縮に追従した変形に対応した高さ、断面積を有する柱状スペーサー（第一柱状スペーサー）と、パネル組み立て時に基板間のギャップを適正に得るための基準となる高さであり、且つ低温環境下の液晶の収縮に追従した変形に対応した高さ、断面積を有する柱状スペーサー（第二柱状スペーサー）と、局部的に過剰な荷重を受けた時及び低温環境下で液晶が収縮した時に基板間のギャップを一定に保つ高さ、断面積を有する柱状スペーサー（第三柱状スペーサー）の三種の柱状スペーサーで構成されている柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタであるので、基板間のギャップを確実に適正に均一に保ってパネル組み立てを行い、従って色ムラをより発生させることのない液晶表示装置とすることができ、また、局部的に過剰な荷重を受けた時、或いは低温環境下で液晶が収縮した時に基板間のギャップが縮小し、且つギャップが確実に一定に保たれ、従って、色ムラなどがより発生することなく、また液晶セル内で真空気泡（低温気泡）がより発生することのない液晶表示装置とすることができる柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタとなる。

12

## 【図面の簡単な説明】

【図1】液晶表示装置用カラーフィルタの部分断面図である。

【図2】液晶表示装置用カラーフィルタを液晶表示装置に使用した例を示す液晶表示装置の部分断面図である。

【図3】本発明による柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタを模式的に示した断面図である。

【図4】液晶表示装置用カラーフィルタと対向基板を貼り合わせてパネルとして組み立てた状態を示す説明図である。

【図5】局部的に過剰な荷重を受けた時、或いは低温環境下において、基板間のギャップが縮小した状態を示す説明図である。

【図6】請求項2に係わる柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタを模式的に示した断面図である。

【図7】図6に示す液晶表示装置用カラーフィルタと対向基板を貼り合わせてパネルとして組み立てた状態を示す説明図である。

【図8】局部的に過剰な荷重を受けた時、或いは低温環境下において、図6に示すパネル基板間のギャップが縮小した状態を示す説明図である。

## 【符号の説明】

10…液晶表示装置用カラーフィルタ

11、21…透明基板

12…遮光層

13…画素状カラーフィルタ層

14、24…透明導電膜

15…柱状スペーサー

20、40…対向基板

30、60…本発明による柱状スペーサーを設けた液晶表示装置用カラーフィルタ

31、61…遮光層、画素状カラーフィルタ層、透明導電膜が形成された透明基板

32…第一柱状スペーサー

33…第二柱状スペーサー

35…柱状スペーサー

50…液晶表示装置

h1…第一柱状スペーサーの初期の高さ

h2…第一柱状スペーサーの変形した高さ

h3…第二柱状スペーサーの高さ

h4…請求項2に係わる第一柱状スペーサーの初期の高さ

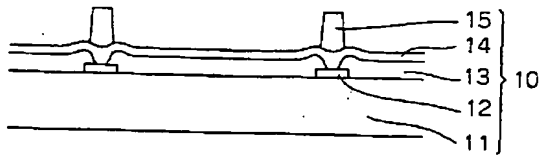
h5…請求項2に係わる第二柱状スペーサーの高さ、及び第一柱状スペーサーの変形した高さ

h6…請求項2に係わる第三柱状スペーサーの高さ、及び第一柱状スペーサーが更に変形した高さ、及び第二柱状スペーサーの変形した高さ

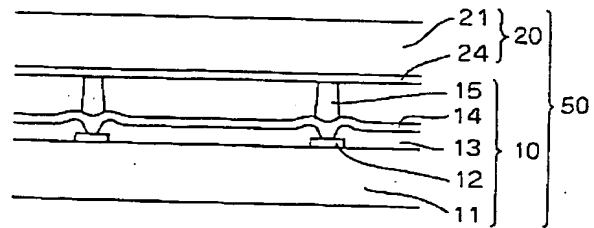


(8)

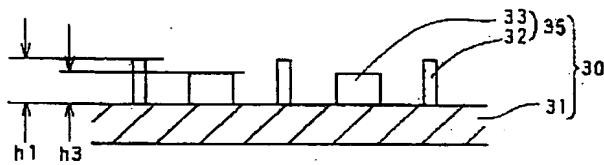
【図1】



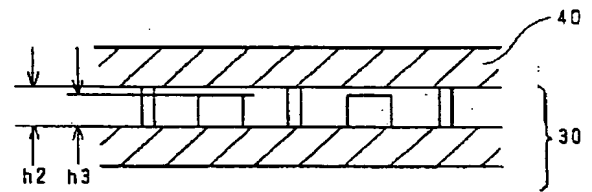
【図2】



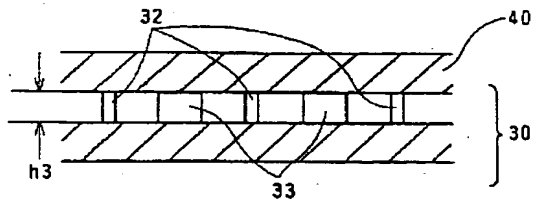
【図3】



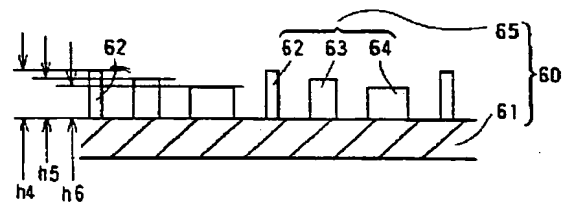
【図4】



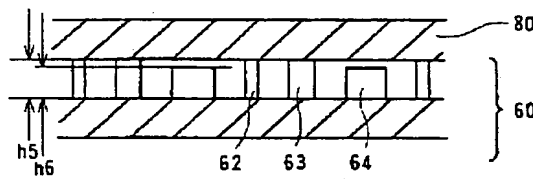
【図5】



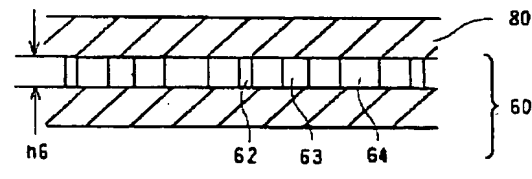
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 坂川 誠  
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印  
刷株式会社内

Fターム(参考) 2H089 LA09 LA12 NA48 QA14  
2H091 FA02Y FD18 GA08 LA12

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**